



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002122061 A

(43) Date of publication of application: 26.04.02

(51) Int. Cl.

F02N 17/06  
B60L 11/14  
F01P 3/20  
F01P 7/16  
F02D 29/02  
F02N 11/04  
// B60K 6/02

(21) Application number: 2000315095

(71) Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

(22) Date of filing: 16.10.00

(72) Inventor: SUZUKI NAOTO

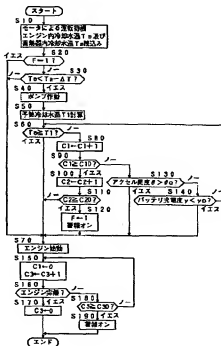
## (54) ENGINE PREHEATING START-TYPE HYBRID VEHICLE

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To smooth rotation in cold starting a hybrid vehicle using a combination of the engine driving and the motor driving, and to inhibit discharging of harmful exhaust components.

**SOLUTION:** A heat accumulator for warming and holding a part of the cooling water of an engine, is connected to the engine, and in the cold starting of the vehicle, the cooling water warmed and held by the heat accumulator is supplied to the engine first, when a temperature of the cooling water warmed and held in the heat accumulator is higher than the temperature of the cooling water in the engine by a prescribed value to start the engine, and the motor copes with the output demand to the vehicle for a the time being while.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンとバッテリーとモータとを備え、前記エンジンの出力と前記バッテリーを電源とする前記モータの出力の一方または両方を適宜選択して走行するハイブリッド車にして、

前記エンジンの冷却水の少なくとも一部を保温状態に保持する蓄熱器と、

前記蓄熱器内の冷却水を前記エンジン内へ移送するポンプと、

前記モータまたは電動スタータの少なくとも一方を含むエンジン始動用駆動手段と、

車輛運転時に運転者により閉じられるキースイッチと、前記キースイッチが閉じられることに応答して前記モータを車輛駆動に待機させると共に前記エンジンを始動させる動力源管理手段とを有し、

前記動力源管理手段は、前記キースイッチが閉じられたとき、前記蓄熱器内の冷却水の温度が前記エンジン内の冷却水の温度より所定値以上高ければ、先ず前記ポンプを動作させて前記蓄熱器内の冷却水を前記エンジン内へ移送し、その後前記エンジン始動用駆動手段を動作させて前記エンジンを始動させるよう構成されていることを特徴とするハイブリッド車。

【請求項2】 前記動力源管理手段は基本的に前記ポンプを動作させることにより前記エンジン内の冷却水が所定温度に達し或は達すると推定される時間の経過を待つて前記エンジン始動用駆動手段を動作させるよう構成されていることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車。

【請求項3】 前記動力源管理手段は前記エンジン内の冷却水が所定温度に達し或は前記所定時間が経過する前であってもアクセル開度が所定のしきい値以上であることが検出されたときには直ちに前記エンジン始動用駆動手段を動作させることを特徴とする請求項2に記載のハイブリッド車。

【請求項4】 前記動力源管理手段は前記エンジン内の冷却水が所定温度に達し或は前記所定時間が経過する前であっても前記バッテリーの充電度が所定のしきい値以下であることが検出されたときには直ちに前記エンジン始動用駆動手段を動作させることを特徴とする請求項2または3に記載のハイブリッド車。

【請求項5】 前記動力源管理手段は前記所定時間が経過したときにも前記エンジン内の冷却水の温度が前記の推定された所定温度に達しない状態が所定回数生じたときには前記エンジン始動用駆動手段の作動に先立つて前記ポンプの作動を省略することを特徴とする請求項2〜4に記載のハイブリッド車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エネルギー資源の節約と環境保全に配慮し、エンジンによる駆動と電動モータ

による駆動とを適宜組み合わせる車輛駆動を行なうハイブリッド車に係り、特にハイブリッド車の特性に関連してその冷温始動時の回転性能および排気特性を改善することに係る。

## 【0002】

【従来の技術】 エネルギー資源の節約と環境保全のため

に、車輛運転中に生ずる信号待ち停車や道路渋滞による停車或いは緩走時の如くエンジンの一時停止が容許され或いは望まれる所定の条件が成立したとき、エンジンを一時停止させることが考えられ、また一部の自動車等の車輛に於いて実施されている。かかる車輛運行中に於けるエンジンの一時停止は、車輛が、互いに動力伝達関係に接続されたエンジンと電動機能を有する手段と発電機能を有する手段と、バッテリーとを備え、エンジンの出力とバッテリーを電源とする電動機能手段の出力の一方または両方を適宜選択して走行すると共に、エンジンの出力と車輛の走行慣性の一方または両方により発電機能手段が適宜駆動されてバッテリーを充電するよう構成されていることにより可能とされており、このようにエンジンと電動機能手段のいづれによっても駆動される車輛はハイブリッド車と称せられている。

【0003】 かかるハイブリッド車に関する特許出願としては、特開平7-255104号公報等がある。

【0004】 かかるハイブリッド車は、上記の通りその運転の途中に適宜エンジンを停止するが、車輛が始動されるときには、先ずエンジンが始動される。それは、現在ハイブリッド車と称されているもの技術概念は、元来エンジンにより駆動されていた車輛に電動機能手段を追加し、本来ならば全てエンジンにて駆動すべきところを、車輛の運転状況の如何によって、その一部を電動機能手段により肩代わりさせるといものであるからであり、またエンジンが一旦冷えた後車輛の運転が開始されるときには、エンジンは正常な動作を行うべくなるべく早く暖機されなければならないということが自明の要件として認識されているからである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、ハイブリッド車は、エンジンが停止していても電動機能手段のみによっても運転できるものである。そうであれば、車輛の始動は先ずエンジンを始動することから始めるという従来の技術概念は必ずしも踏襲されなくてよい筈である。車輛が動き始める前にエンジンが回転を始めていることが必ずしも要求されないとせば、エンジンの始動態様には新たな局面が開ける。特にエンジンが冷温状態から始動されるときには、もしエンジンを予熱する余裕が与えられれば、それによってエンジンの始動回転は滑らかになり、またエンジンの冷温始動時に於ける排気中への有害成分の排出を低減することができる。

【0006】 本発明は、かかるハイブリッド車の特性に着目し、これを利用して、エンジンの冷温始動時に於け

る回転特性および排気特性が改善されたハイブリッド車を提供することを課題としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するものとして、本発明は、エンジンとバッテリーとモータとを備え、前記エンジンの出力と前記バッテリーを電源とする前記モータの出力の一方または両方を適宜選択して走行するハイブリッド車にして、前記エンジンの冷却水の少なくとも一部を保温状態に保持する蓄熱器と、前記蓄熱器内の冷却水を前記エンジン内へ移送するポンプと、前記モータまたは電動スタータの少なくとも一方を含むエンジン始動用駆動手段と、車輛運転時に運転者により閉じられるキースイッチと、前記キースイッチが閉じられることに応答して前記モータを車輛駆動に待機させると共に前記エンジンを始動させる動力源管理手段とを有し、前記動力源管理手段は、前記キースイッチが閉じられたとき、前記蓄熱器内の冷却水の温度が前記エンジン内の冷却水の温度より所定値以上高ければ、先ず前記ポンプを動作させて前記蓄熱器内の冷却水を前記エンジン内へ移送し、その後前記エンジンを始動用駆動手段を動作させて前記エンジンを始動させるよう構成されていることを特徴とするハイブリッド車を提供するものである。

【0008】上記の如きハイブリッド車に於いて、前記動力源管理手段は基本的には前記ポンプを動作させることによりエンジン内の冷却水が所定温度に達し或は達すると推定される時間の経過を待って前記エンジン始動用駆動手段を動作させるよう構成されてい。

【0009】この場合、前記動力源管理手段は前記エンジン内の冷却水が所定温度に達し或は前記所定時間が経過する前であってもアクセル開度が所定のしきい値以上であることが検出されたときには直ちに前記エンジン始動用駆動手段を動作させるようになってい。

【0010】或はまた、前記動力源管理手段は前記エンジン内の冷却水が所定温度に達し或は前記所定時間が経過する前であってもバッテリーの充電度が所定のしきい値以下であることが検出されたときには直ちに前記エンジン始動用駆動手段を動作させるようになってい。

【0011】更にまた、前記動力源管理手段は前記所定時間が経過したときにも前記エンジン内の冷却水の温度が前記の推定された所定温度に達しない状態が所定回数生じたときには前記エンジン始動用駆動手段の動作に先立つ前記ポンプの動作を省略するようになってい。

【0012】

【発明の作用及び効果】上記の如く、エンジンとバッテリーとモータとを備え、エンジンの出力とバッテリーを電源とするモータの出力の一方または両方を適宜選択して走行するハイブリッド車に於いては、車輛の始動直後に車輛に要求される出力或はその変動は、多くの場合モータのみによっても対応できるので、キースイッチが閉じら

れたとき蓄熱器内の冷却水の温度がエンジン内の冷却水の温度より所定値以上高い場合、即ち蓄熱器内に蓄えられた冷却水をエンジン内へ移送することによりエンジンを實質的に予熱することができるとなる場合には、先ずポンプを動作させて蓄熱器内の冷却水をエンジン内へ移送し、その後エンジン始動用駆動手段を動作させてエンジンを始動するようになれば、蓄熱器に蓄えられた熱によってエンジンを始動に先立って暖め、エンジンオイルを軟らかくしてエンジンを当初の回転から滑らかにし、また気筒内の燃料を燃え易くしてHCやCOの如き有害未燃成分の排出を低減することを、車輛の出力性能を實質的に阻害することなく達成することができる。

【0013】また、前記動力源管理手段が基本的にはポンプを動作させることによりエンジン内の冷却水が所定温度に達し或は達すると推定される時間の経過を待ってエンジン始動用駆動手段を動作させるよう構成されていれば、エンジン始動の遅れをを最小限に保って蓄熱器によるエンジン予熱効果を最大限に発揮させることができる。

【0014】この場合にも、前記動力源管理手段はエンジン内の冷却水が所定温度に達し或は前記所定時間が経過する前であってもアクセル開度が所定のしきい値以上であることが検出されたときには直ちに前記エンジン始動用駆動手段を動作させるようになっていれば、特に車輛の始動直後に大出力が要求されるときにも、エンジン始動をそれに対応させることができる。

【0015】或はまた、前記動力源管理手段はエンジン内の冷却水が所定温度に達し或は前記所定時間が経過する前であってもバッテリーの充電度が所定のしきい値以下であることが検出されたときには直ちに前記エンジン始動用駆動手段を動作させるようになっていければ、バッテリーの充電度が不足していないモータのみでは車輛に対する出力要求に応じきれないときには、蓄熱器によるエンジン予熱を臨時に見送って直ちにエンジンを始動させることができる。

【0016】更にまた、前記動力源管理手段は前記所定時間が経過したときにもエンジン内の冷却水の温度が前記の推定された所定温度に達しない状態が所定回数生じたときにはエンジン始動用駆動手段の動作に先立つポンプの動作を省略するようになっているれば、該ポンプを含む蓄熱系に動作不良が生じたとき、かかるエンジン予熱手段が反って車輛性能を阻害することとなるのを防止することができる。尚、上記の所定回数は、1であってもよいが、偶々いづれかの関連部位に誤動作が生じたことにより折角の改良手段が無効化されることなく、また装置に実際に故障が生じたときには遅滞なくそれに対処できるように、適当な複数回に設定されるのが好ましい。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に添付の図を参照して、本発

明を実施例について詳細に説明する。

【0018】図1は本発明によるハイブリッド車に於ける動力源の構造を解図的に示す図である。図1に於いて、1はエンジンであり、エンジンには遊星歯車機構を備えた駆動連結装置2を介してジェネレータ3とモータ4とが互いに動力を伝達し合う関係に連結されている。更に、これらの駆動連結体には、図の解図的表示では、モータの軸部を介して変速機5が連結されており、エンジン、ジェネレータ、モータはこの変速機および一對の車軸6a、6bを経て駆動輪7a、7bと動力伝達関係に連結されている。尚、図示の解図的表示では、変速機5の一部に差動歯車機構8が組み込まれており、変速機5を経て一對の車軸6a、6bに伝達される回転動力は車軸6a、6bに差動的に伝達されるようになっている。

【0019】9はバッテリーであり、インバータ10を経てジェネレータ3およびモータ4と電気的に接続されている。ジェネレータは車輦減速走行中の車輦慣性またはエンジンの一方または両方により駆動されることにより発電を行なってバッテリーを充電し、モータはこのバッテリーを電源として適宜車輦を駆動する。尚、図1の構成では、ジェネレータ3とモータ4とは別々の装置として設けられているが、これら両者はモータ＝ジェネレータと称される一体の装置であって、電気回路の切換えによりモータまたはジェネレータとして作用するものにより置き換えられてもよい。従って本願にて図1の実施例をはなれてモータと称する手段は、図示のモータ4の如き電動機能のみを有する手段とモータ＝ジェネレータと称される電動機能と発電機能の両方を有する手段の両方を含むものである。同様にも本願にて図1の実施例をはなれてジェネレータと称する手段は、図示のジェネレータ3の如き発電機能のみを有する手段とモータ＝ジェネレータと称される電動機能と発電機能の両方を有する手段の両方を含むものである。

【0020】エンジン1には、その冷却水の一部を取り出して保温状態に保持することのできる蓄熱器11が、ポンプ12によりエンジンとの間に冷却水をやり取りできるように設けられている。蓄熱器11の容量は、以下に詳細に説明されるその作用効果を最大限に発揮できるように、車輦の運転環境を考慮に入れて定められたい。また、図には示されていないが、エンジンにはその排気系に三元触媒等による触媒コンバータが設けられていてよい。かかる触媒コンバータは或る温度以上の吸排気状態に達しないと排気中の $\text{NO}_x$ 、CO、HCの如き有害成分を浄化する機能を発揮しないものであり、この点からエンジンが冷温状態で運転される時間は可及的に短くされるのが好ましい。

【0021】エンジン1、ジェネレータ3、モータ4、変速機5、ポンプ12の作動は、コンピュータを組み込んだ電気式制御装置13により以下に説明される要領に

て制御され、本発明によるハイブリッド車の運転が行なわれるようになっている。エンジン1の始動のための駆動はモータ4により行なわれてよいが、モータ4とは別にエンジン始動専用のスタータが設けられてもよい。電気式制御装置13には、本発明の作動に関する情報として、アクセルペダルの踏み込み量 $D_p$ を示す信号、車速 $S_v$ を示す信号、エンジンの温度 $T_e$ を示す信号、蓄熱器11の温度 $T_a$ を示す信号、バッテリーの充電度 $C_b$ を示す信号が入力されるようになっている。

【0022】次に、図1に示す如き構成を備えたハイブリッド車の本発明に係わる作動を図2に示すフローチャートを参照して説明する。尚、図2のフローチャートは本発明によるハイブリッド車に於ける制御上の種々の可能性の全てを一つのフローチャートに組み込んだものであり、本発明の達成のためにはその全てのステップが必要というのではない。省略してもよいステップについては、その都度指摘する。

【0023】図には示されていないキースイッチの閉成により車輦の運転が開始されると、ステップ10にて、車輦はエンジンが完燃するまでモータ4により運転者の運転指令に対応する状態に設定されると共に、エンジン内冷却水温度 $T_e$ および蓄熱器内冷却水温度 $T_a$ を含む図1に示す如き必要なデータの読みが行われる。

【0024】次いでステップ20に於いて、フラグFが1であるか否かが判断される。フラグFは、コンピュータによるこの種の制御システムに於いて常套とされている通り、毎回の制御運転の開始に当たって0にリセットされるものであり、従ってこのフローチャートによる制御が開始後初めてステップ20に至った時には0となっている。従ってこのとき制御はステップ30へ進む。

【0025】ステップ30に於いては、エンジン1内の冷却水の温度 $T_e$ が蓄熱器11内の冷却水の温度 $T_a$ よりある所定の温度差 $\Delta T$ だけ低い温度より更に低い状態にあるか否かが判断され、答えがイエスの時には制御はステップ40へ進む。この温度差 $\Delta T$ は、蓄熱器11内に保温保持されているエンジン冷却水をエンジンへ供給することにより実質的にエンジンを温める効果が得られるか否かの限界の温度差である。従ってステップ30の答えがノーである場合、即ち蓄熱器内に保持された冷却水をエンジンへ供給しても実質的なエンジン予熱が得られないときには、制御は以下のステップ40に続くエンジン予熱のための作動を行わず、直ちにステップ70へ進む、エンジンの始動が行なわれる。

【0026】制御がステップ40へ進むと、ここでポンプ12が作動され、蓄熱器11内に保温保持された冷却水をエンジン1内へ移送する操作が開始される。

【0027】次いでステップ50に於いて、ステップ10にて読み込まれたエンジン内冷却水温度 $T_e$ と蓄熱器内冷却水温度 $T_a$ とから、温度 $T_e$ の状態にあったエンジン内

へ温度 $T_a$ の蓄熱器内冷却水が順調に送り込まれたときエンジン内に達成されると推定される予熱冷却水温 $T_1$ が計算される。

【0028】次いで制御はステップ60へ進み、エンジン内冷却水温 $T_e$ が $T_1$ に達したか否かが判断される。当初は答えは当然ノーであり、制御はステップ80へ進み、ここで電気式制御装置13内に組み込まれた電子カウンタのカウンタ値C1が1だけ増大される。カウンタ値C1も制御の開始に当たって0にリセットされたものである。

【0029】次いでステップ90にてカウンタ値C1が所定のカウンタ値C10に達したか否かが判断される。このカウンタ値C10は、蓄熱器11内に保持されていた温度 $T_a$ の所定量の冷却水が、当初ステップ10にて測定された温度 $T_e$ の状態にあったエンジン内へ順調に送り込まれば、ステップ60に於ける判断結果が当然イエスとなるべき時間より幾分か長い時間を計測するためのカウンタ値である。従ってステップ40にてポンプが作動開始されたにも拘わらずカウンタ値C10がカウントされる迄ステップ60に於ける判断結果がノーとなることは、ポンプ12を含む冷却水移送系に何らかの異常が生じた事を示す。そこでステップ90の答えがイエスとなったときには、制御はステップ100へ進み、ここで別のカウンタ値C2が1だけ増大される。そしてステップ110にてカウンタ値C2が所定のカウンタ値C20以上となったか否かが判断される。カウンタ値C20は例えば35程度の値とされよく、これは上記の通りステップ90の判断結果がイエスとなるような事態が生じて、一度だけでは装置の故障とはせず、それが何度か続いて生じたとき装置に異常が生じたと判断するためのものである。ステップ110の答えがノーのときには制御はそのままステップ90へ進む。

【0030】一方ステップ110の判断結果がイエスとなったときには、ステップ120にてフラッグFが1に設定され、このことを示す警報ランプの如き適当な警報がオンとされる。フラッグF=1の状態は、警報オンの状態と共に、車輛が運転を停止されたときにも記憶保持され、従って次の車輛運転開始からは、ステップ20に於ける判断結果がイエスとなり、最早ステップ30以後の蓄熱器によるエンジン予熱作動は廃止される。

【0031】尚、以上のステップ80～120の制御は、本発明による車輛の実用上見地からは望ましいものであるが、上述の通りハイブリッド車に於いてエンジンの冷温始動時には、先ずポンプを作動させて蓄熱器内の冷却水をエンジン内へ移送した後エンジン始動用駆動手段を作動させるようにし、蓄熱器に蓄えられた熱によってエンジンを始動に先立って暖め、エンジンオイルを軟らかくしてエンジンが始動されたときその回転を滑らかにし、また気筒内の燃料を燃え易くしてHCやCOのごとき有害未燃成分の排出を低減することを、車輛の出力

性能を実質的に阻害することなく達成するという、本発明の基本的趣旨にとって必須のものではないので、省略されてもよい。

【0032】装置が正常に作動しているとき、初期の間、ステップ60にてノーへ進んだ制御は、ステップ90にて暫くはノーへ進み、制御はステップ130に至る。ステップ130に於いては、図1に於けるアクセルペダル踏込量 $D_p$ を示す信号から得られたアクセル開度 $\theta$ が所定のしきい値 $\theta_0$ より大きいかが判断される。しきい値 $\theta_0$ は運転者がアクセルペダルをかなり大きく踏み込んだときのアクセル開度であり、運転者が急加速を求めていることを示す値である。そこでステップ130に於ける答えがイエスのときには、制御は直ちにステップ70へ進み、エンジンを始動させる。

【0033】ステップ130の答えがノーの時には、制御はステップ140へ進み、図1に示すバッテリー充電電度 $C_b$ を示す信号に基づいてバッテリーの充電電度 $\alpha$ が所定の充電電度 $\alpha_0$ 以下に下がっているか否かが判断される。充電電度 $\alpha_0$ は、バッテリーの充電電度がそれ以下ではバッテリーの出力に左程余裕がなく、ポンプ12の駆動に電流を消費するより直ちにエンジンを始動させるのが望まれるようなバッテリー充電電度である。そこでステップ140の答えがイエスの時には、制御は直ちにステップ70へ向かう。そしてステップ130及び140の答えが何れもノーである時のみ、暫く制御はステップ60へ戻り、ポンプ12による蓄熱器11内の冷却水がエンジン11内へ十分移送され、ステップ60に於ける答えがイエスに転ずるのを待つ。

【0034】尚、ステップ130及び140による判断とそれによる制御の振り分けも、上に記した本発明の基本的趣旨にとって不可欠のものではなく、これらは一方又は両方とも省略されてもよいものである。

【0035】ステップ70にてエンジンが始動されると、制御はステップ150へ進み、カウンタ値C1が0にリセットされ、別のカウンタのカウンタ値C3が1だけ増大される。次に制御は160へ進み、エンジンが完燃したか否かが判断される。答えがイエスの時には、制御は170へ進み、カウンタ値C3は0にリセットされ、本発明によるエンジン始動時予熱制御は終了する。尚、このフローチャートには示されていないが、ステップ40にて開始されたポンプの作動は、エンジンが完燃状態に達した後も、次のエンジン停止に備えてエンジン内にて加熱された冷却水を常に蓄熱器11内へ通しておき、エンジンの運転中連続して運転されてよい。またこの場合、ポンプ12の作動は、ステップ40にて作動が開始された後、蓄熱器11内に保温保持された冷却水の全てをエンジン内へ移送し終わる迄は全力にてなされ、その後はエンジンと蓄熱器11とを巡る冷却水の緩やかな循環を保持する程度の低速にてなされるようになっていてよい。

【0036】エンジンが完燃状態に達する迄は、ステップ160に於ける答えはノーであり、制御はステップ180へ進み、ここでカウント値C3が所定のしきい値C30を越えたか否かが判断される。しきい値C30は、エンジンの始動駆動が開始された後エンジンに異常がなければ完燃が達成されると予期される時間を幾分超えた時間に相当する値である。ステップ180の答えがノーである間は、制御はステップ150へ戻る。しかしエンジンが完燃することなくステップ180の答えがイエスとなるときには、エンジンが正常に始動しないときであり、この時にはステップ190にてエンジンが正規の始動に失敗したことを示し、運転者に再度の車輦始動操作を行なう事を促す警報をオンにし、このフローチャートによる一連の制御は一旦終了される。そして運転者が再度車輦始動操作を行なえば、制御は新たにステップ10より再開される。尚、このようにエンジンが完燃に失敗してこのフローチャートによる一連の制御が終了したときには、最初のスタート時に閉じたキースイッチはそのままにして、別に用意された再始動用の押しボタン等が押されるようにしてよい。

【0037】以上に於いては本発明をいくつかの実施例について詳細に説明したが、かかる実施例について本発

明の範囲内に種々の修正が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

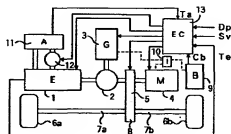
【図1】本発明によるハイブリッド車の駆動構成を解図的に示す図。

【図2】本発明によるハイブリッド車の冷温始動時の駆動制御の一つの実施例を示すフローチャート。

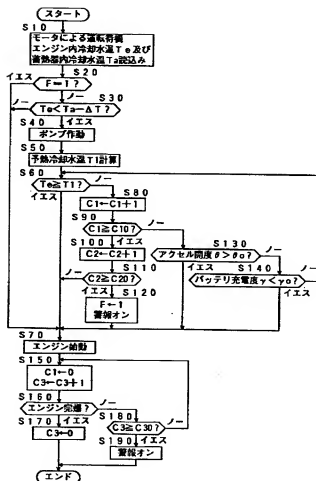
【符号の説明】

- 1…エンジン
- 2…駆動連結装置
- 3…ジェネレータ
- 4…モータ
- 5…変速機
- 6a、6b…車軸
- 7a、7b…車輪
- 8…差動歯車機構
- 9…バッテリー
- 10…インバータ
- 11…蓄熱器
- 12…ポンプ
- 13…電気式制御装置

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

F02D 29/02

F02N 11/04

// B60K 6/02

識別記号

321

F I

F02D 29/02

F02N 11/04

B60K 9/00

ノート (参考)

321B

D

E